The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	導電性高分子複合体の電子物性と機能性に関する研究
Author(s)	殷, 暁紅
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40221
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

氏　　名	殷（いん）　暁（ぎょう）　紅（こう）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　13163　号
学位授与年月日	平成9年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科電子工学専攻
学　位　論　文　名	**導電性高分子複合体の電子物性と機能性に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　吉野　勝美 教　授　濱口　智尋　　教　授　尾浦憲次郎　　教　授　西原　　浩 教　授　森田　清三

論文内容の要旨

本論文は導電性高分子複合体の電子物性と機能性に関する研究成果をまとめたものであり，6章から構成されている。

第1章では，導電性高分子の機能性材料としての重要性，応用開発の現状及び複合化の必要性について述べ，本論文の目的と意義を明らかにしている。

第2章では，導電性高分子ポリピロールと絶縁性高分子ポリエチレンの新しい複合方法を提案し，同方法で作製した複合体の電気伝導特性がパーコレーション理論によって解釈できる事を明らかにすると共に，パーコレーション臨界濃度と臨界指数を求めている。

第3章では，第2章で提案した新しい複合方法，即ち様々な形状と寸法の絶縁性高分子をポリピロールでコーティングする事によって作製した複合体の電気伝導特性及びパーコレーション臨界現象に及ぼす粒子の形状及び寸法の影響を明らかにしている。また，臨界濃度付近における複合体の電気伝導特性に及ぼす印加電圧の影響について検討し，臨界濃度付近での複合体の電気伝導へのトンネル効果の寄与を明らかにしている。

第4章では，特殊なドーピング方法を使用する事によって可溶性導電性高分子ポリアニリンにドーピングすると同時に絶縁性高分子との複合フィルムを作製し，その電気伝導特性を明らかにしている。複合フィルムは，その導電率がフィルムの垂直方向と平行方向とでは異なり，垂直方向と平行方向のパーコレーション臨界濃度及び臨界指数も異なることを明らかにしている。

第5章では，導電性高分子ポリ（3－アルキルチオフェン）と強誘電性液晶の複合体を作製し，その誘電特性，電気的光学的性質及びドーピング特性を明らかにしている。同複合体は，導電性高分子に特有のドーピング及び強誘電性液晶に特有の配向変化に基づく二重の電気光学効果，光スイッチングが可能であることを明らかにしている。

第6章では，第2章から第5章までの研究結果を総括して本研究の結論としている。

論文審査の結果の要旨

本論文は新しい機能性を有するエレクトロニクス材料として期待される共役系の発達した導電性高分子と絶縁性高

分子の複合体の作製とその電気物性に関する基礎研究をまとめたもので，得られた主要な成果を要約すると次の通りである。

(1) 導電性高分子ポリピロールで絶縁性高分子微粒子を薄くコーティングし，これを未コーティング絶縁性高分子微粒子と混合成型するという新しい複合方法を提案している。

(2) ポリエチレン小球をポリピロールでコーティングしたものを用いた場合，コーティング小球の濃度が10～20%の領域で導電率が15桁以上も上昇する事を見出し，これをパーコレーション理論によって説明し，パーコレーション臨界指数を評価している。このパーコレーションしきい値における実質ポリピロールの濃度は0.1%以下であり，新しい導電率制御可能な複合体として多方面に応用できる事を示している。

(3) ポリピロールでコーティングする絶縁性微粒子の形状と寸法を変化させた場合の複合体の導電率を調べ，臨界濃度が強く形状，サイズに依存する事，さらにその臨界指数等を求め，これらの現象がパーコレーション理論で説明できる事を明らかにしている。

(4) ファイバー状の導電性高分子ポリアニリンと絶縁性高分子を用い，溶媒法により作製した複合体フィルムにおいても導電率の著しい濃度依存性があり，やはりパーコレーション理論で説明できる事，更に面に垂直方向と平行方向では導電率，臨界濃度，臨界指数が大きく異なり，著しい異方性が存在する事を明らかにしている。

(5) 導電性高分子ポリ（3－アルキルチオフェン）と強誘電性液晶の複合体を作製し，特徴的な誘電特性の濃度依存性を見出し，そのメカニズムを明らかにしている。また，この複合体は導電性高分子のドーピングによる電子状態の変化及び強誘電性液晶の分子配向変化に基づいて，二重の電気光学効果による光スイッチングが可能であることを明らかにしている。

以上のように，本論文は新しい導電性高分子と絶縁性高分子の複合化法により導電率が広い範囲で任意に制御できる事を見出すと共に，その導電メカニズムを解明しており，電子工学に寄与するところが大きい，よって，本論文は博士論文として価値あるものと認める。